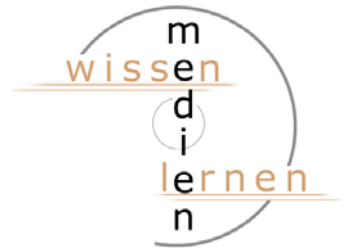




Universität Augsburg  
Philosophisch-Sozialwissenschaftliche Fakultät

## Medienpädagogik

### Arbeitsberichte



## Arbeitsbericht

3

Frederic Adler, Carolin Dehne und Gabi Reinmann

### **Blended Learning in der Mikrosystemtechnik: Interdisziplinäre Entwicklung einer medialen Lernumgebung mit Game-Based-Learning-Elementen**



Adler, F., Dehne, C. & Reinmann, G. (2004). Blended Learning in der Mikrosystemtechnik: Interdisziplinäre Entwicklung einer medialen Lernumgebung mit Game-Based-Learning-Elementen (Arbeitsbericht Nr. 3). Augsburg: Universität Augsburg, Medienpädagogik.

Arbeitsbericht Nr. 3, Mai 2004  
(Konzeptpapier)

Universität Augsburg  
Philosophisch-Sozialwissenschaftliche Fakultät  
Medienpädagogik  
Prof. Dr. Gabi Reinmann-Rothmeier  
Universitätsstraße 10, D-86135 Augsburg  
Tel. - Fax: +49 821 598 5657  
email (Sekretariat): [eija.kaindl@phil.uni-augsburg.de](mailto:eija.kaindl@phil.uni-augsburg.de)  
Internet: <http://professur.mediapedagogy.com/>

## **Zusammenfassung**

Der vorliegende Bericht gibt einen Überblick über die Ziele und den derzeitigen Planungsstand zur Entwicklung einer Blended Learning Umgebung für die Mikrosystemtechnik. In einem ersten Schritt werden die besonderen Herausforderungen an die Hochschullehre in der Mikrosystemtechnik skizziert und die Gründe für einen Blended Learning-Ansatz sowie die Integration von Spielelementen umrissen. Inwieweit die Idee des Game-Based Learning für die Mikrosystemtechnik erfolgversprechend ist, wird in einem zweiten Schritt erläutert, wobei sowohl auf den Spielbegriff als auch einige für Spielen und Lernen gleichermaßen wichtige emotional-motivationale Konzepte eingegangen. Ziel des Projekts ist – und dies soll in einem dritten Schritt deutlich werden, die Entwicklung einer wissensbasierten Spielsoftware und deren Einbettung in eine Blended Learning-Umgebung, für die ebenfalls ein eigenes Konzept zu erarbeiten ist. Der Beitrag endet mit Hinweisen zur theoretischen Einordnung der zu entwickelnden Konzepte, die im Rahmen eines Design-Based Research-Ansatzes notwendig ist.

## **Abstract**

This paper gives an overview about the goals and the current state of affairs regarding the development of a blended learning environment for micro-system engineering. First of all, the special challenges for university teaching and the reasons for using blended learning as well as the reasons for integrating game-playing elements are outlined. Next is described to what extent the idea of game-playing based learning is promising for micro-system engineering and both terms of game-playing and some emotional-motivational concepts - equally important for game-playing and learning - are analyzed. A goal of this project is - and this is to become clear in a third step - the development of a knowledge-based game software and its integration in a blended learning environment - this concept has likewise to be compiled. The article ends with references to multiple theoretical perspectives of this concept, which are necessary in the context of the design-based research approach.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 EINFÜHRUNG: MIKROSYSTEMTECHNIK UND DAS LERNEN MIT NEUEN MEDIEN AN DER HOCHSCHULE .....</b>	<b>1</b>
<b>2 GAME-BASED LEARNING: EINE NEUE HERAUSFORDERUNG IM BEREICH DES LERNENS UND LEHRENS MIT NEUEN MEDIEN.....</b>	<b>3</b>
2.1 SPIEL UND COMPUTERSPIEL .....	3
2.2 EMOTION UND MOTIVATION ALS BRÜCKE ZWISCHEN SPIELEN UND LERNEN.....	4
<b>3 DIDAKTISCHE GESTALTUNG EINER BLENDED LEARNING- UMGEBUNG MIT GAME-BASED LEARNING-ELEMENTEN.....</b>	<b>6</b>
3.1 ZIEL I: ENTWICKLUNG EINES BLENDED LEARNING-KONZEPTS FÜR DIE MST.....	6
3.2 ZIEL II: ENTWICKLUNG EINER WISSENSBASIERTEN SPIELSOFTWARE FÜR DIE MST .....	8
<b>4 THEORETISCHE EINORDNUNG.....</b>	<b>10</b>
<b>5 LITERATUR .....</b>	<b>12</b>

# Blended Learning in der Mikrosystemtechnik: Interdisziplinäre Entwicklung einer medialen Lernumgebung mit Game-Based-Learning-Elementen

*Adler, Dehne & Reinmann*

## 1 Einführung: Mikrosystemtechnik und das Lernen mit neuen Medien an der Hochschule

*Die Mikrosystemtechnik – ein Feld mit Innovationspotentialen:* Die Mikrosystemtechnik (MST) gehört zu den Schlüsseltechnologien der Zukunft und wird in vielen Bereichen eingesetzt, um den Umgang mit technischen Produkten zu verbessern und im technischen Bereich lebenserleichternde Funktionen zu erfüllen. Beispiele sind Sensoren in Kraftfahrzeugen zur Auslösung eines Airbags sowie zahlreiche Anwendungen in der Medizin. Die MST dringt (für den Laien meist unbemerkt) in immer mehr ökonomisch und gesellschaftlich relevante Bereiche vor und führt mit neuartigen Lösungsansätzen zu entsprechenden Veränderungen. Ein wichtiges Merkmal der MST besteht darin, dass sie Wissen und Erfahrungen aus unterschiedlichsten technischen Bereichen zusammengeführt und miteinander kombiniert, um auf dieser Basis neue technische Problemlösestrategien zu erarbeiten.

*Mikrosystemtechnik an der Hochschule.* Deutschland nimmt derzeit (noch) einen führenden Platzes in der Mikrosystemforschung sein. Doch es mangelt an Möglichkeiten, der erforderlichen Interdisziplinarität auch in der Hochschulausbildung ausreichend Rechnung zu tragen. Die Folge: Die MST hat zukünftig einen Nachwuchsmangel zu beklagen und insgesamt geringe Zahlen an Hochschulabsolventen, was unter anderem mit den komplexen Anforderungen an Studierende der MST zu tun hat: Interdisziplinäres Arbeiten und Denken, geistige Flexibilität sowie fachübergreifende Kompetenzen wie Kommunikations- und Kooperationsfertigkeiten, Selbstlern- und Problemlösefähigkeiten sowie ökonomischer Sachverstand müssen bzw. sollten neben den Fachinhalten im Studium erworben.

*Verbindung von Fachinhalten und Schlüsselqualifikationen.* Waren es bisher vor allem Absolventen aus Geistes- und Sozialwissenschaften, denen man den Erwerb von Schlüsselqualifikationen der oben genannten Art für ihre „Berufstauglichkeit“ nahe legte, müssen heute auch Absolventen aus technischen und ingenieurwissenschaftlichen Bereichen an ihren überfachlichen Kompetenzen arbeiten. Die Bedeutung von Schlüsselqualifikationen im Verhältnis zu Fachwissen nimmt beständig zu; gleichzeitig wird zunehmend beklagt, dass Hochschulabsolventen erhebliche Mängel in überfachlichem Denken und Handeln aufweisen (vgl. Honolka, 2003). Diese Situation gilt auch für die MST, deren Vertreter angesichts der geforderten Interdisziplinarität in Forschung und Anwendung einen besonders hohen Bedarf an Teamfähigkeit und anderen sozialen Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation) haben.

*Die Bedeutung der neuen Medien in der Hochschullehre.* Der Einsatz der neuen Medien – so war und ist die Hoffnung – kann nicht nur die didaktische Qualität der Hochschullehre verbessern und dabei Anwendungsbezug und überfachliches Denken und Handeln fördern, sondern trägt auch zur Motivierung von Studierenden bei. Dass sich diese Hoffnungen nur unter pädagogisch-didaktischen Anstrengungen ergeben und ein alleiniges Vertrauen auf virtuelle Lehr-Lernangebote sogar kontraproduktiv ist, haben praktische Erfahrungen und empirische Befunde gleichermaßen gezeigt. Blended Learning-Angebote, die die neuen Medien mit Präsenzveranstaltungen kombinieren, haben sich als ebenso wichtig herausgestellt wie eine fachdidaktische Ausrichtung medialer Angebote auf die Besonderheiten der jeweiligen Domäne (Reinmann-Rothmeier, 2003; Reppert, 2002). Werden diese Voraussetzungen beachtet, haben die neuen Medien im Rahmen der Hochschullehre das Potential, auch Lehr-Lernkulturen zu verändern und gewachsenen Anforderungen anzupassen. Vor diesem Hintergrund ist die Entwicklung von Blended Learning-Angeboten auch in der MST von Bedeutung.

*Game-Based Learning als Motivator.* Eine domänenspezifische Schwierigkeit in der MST liegt darin, dass die hohe Komplexität der Inhalte und eine teilweise schwer herstellbare Anschaulichkeit bei Studierenden zu vergleichsweise größeren Motivationsproblemen führen als dies in vielen anderen Fächern zu beobachten ist. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie E-Learning- und Blended Learning-Angebote neben kognitiven Aspekten auch emotional-motivationale Bedürfnisse erfüllen könnten. Aktuell diskutiert werden in diesem Zusammenhang Möglichkeiten des Spiels für das Lernen mit neuen Medien, was sich im Begriff des „Game-Based Learning“ manifestiert (Maier & Seufert, 2003 a und b). Unter Game-Based Learning werden Umgebungen verstanden, in denen Inhalte in einem spielerischen Kontext vermittelt und erarbeitet werden können. Erste Forschungen zeigen, dass Game-Based Learning für Zielgruppen geeignet sind, a) die mit technischen und eher schwer verständlichen Inhalten sowie mit komplexen Prozessen arbeiten müssen, b) die für bestimmte Lehr-Lernziele schwer erreichbar und tendenziell unmotiviert sind und c) die Vorerfahrung und Affinität für (Computer-)Spiele mitbringen (Prensky, 2001). Studierende der MST gehören ohne Zweifel genau einer solchen Zielgruppe an, weshalb der Versuch einer Integration von Game-Based Learning in eine Lernumgebung erfolgversprechend erscheint.

*Projektziel und Übersicht.* Ziel des Projektes „Blended Learning in der Mikrosystemtechnik“ ist es, in Kooperation zwischen Experten der Mikrosystemtechnik und pädagogisch-didaktischen Fachleuten im Bereich des Lernens und Lehrens mit neuen Medien eine Lernumgebung im Studiengang Elektrotechnik – Fachbereich Mikrostrukturierte mechatronische Systeme – zu entwickeln. Diese soll zum einen die pädagogisch-didaktischen Potentiale der neuen Medien ausschöpfen und mit der Präsenzlehre sinnvoll im Sinne des Blended Learning verbinden; zum anderen sollen Game-Based-Learning-Elemente in die Umgebung integriert werden. In Anlehnung an den Design-Based Research-Ansatz (Edelson, 2001; Reinmann, in Druck) sollen zum einen in und mit dieser Entwicklung neue Erkenntnisse gewonnen werden über Prozesse, Chancen und Grenzen von Blended Learning-Umgebungen und über den Stellenwert des Spiels beim Lernen in medialen Umgebungen. Zum anderen soll ein Beitrag zur theoretischen Weiterentwicklung im Bereich mediendidaktischer Konzep-

tionen und Fragen zur Rolle der Emotion und Motivation beim Lernen und Lehren mit neuen Medien geleistet werden. In einer ersten Phase stehen die Entwicklung einer wissensbasierten Spielsoftware sowie die Erarbeitung eines Blended Learning-Konzepts im Vordergrund; weitere Spielelemente und deren Integration in die Lernumgebung können folgen.

## **2 Game-based Learning: Eine neue Herausforderung im Bereich des Lernens und Lehrens mit neuen Medien**

Spiele und Lernen vor allem in technischen und ingenieurwissenschaftlichen Fachbereichen in einem Atemzug zu nennen, dürfte eher auf Unverständnis stoßen, assoziiert man mit „Spiel“ doch vorrangig das Spielen von Kindern oder Unterhaltung für Erwachsene auf dem Freizeitsektor. In Bezug auf neue Medien ist der Spielbegriff in hohem Maße mit Computerspielen verbunden, deren Lernpotentiale – von explizit für Schule und Ausbildung konzipierter Software einmal abgesehen – aus pädagogischer Sicht in der Regel als zumindest fragwürdig eingestuft wird. Allmählich aber steigt das wissenschaftliche Interesse an einer differenzierteren Auseinandersetzung mit den Lernpotentialen computerbasierter Spiele. Vorrangig ist dabei die Frage, wie man die Faszination und Begeisterung sowie die hohe Anstrengungsbereitschaft und Konzentration, die Computerspiele hervorrufen können, für Lernzwecke in verschiedenen Bildungskontexten nutzbar machen könnte (vgl. Fritz, 1995). Vor diesem Hintergrund ist sowohl eine vertiefte theoretische Auseinandersetzung mit dem Begriff des Spiels und der Struktur von Computerspielen von Bedeutung als auch eine Analyse emotional-motivationaler Konzepte und deren Beitrag für eine Verbindung zwischen Lernen und Spielen.

### **2.1 Spiel und Computerspiel**

*Das Spiel als interdisziplinärer Gegenstand.* Viele Disziplinen beschäftigen sich mit dem „Wesen“ des Spiels, mit dessen Nutzen für den Menschen und möglichen Anwendungen in verschiedenen Kontexten. Aus anthropologischer Sicht (z.B. Kolb, 1990) ist das Spiel ein Grundphänomen des menschlichen Daseins. Die Sportpädagogik (z.B. Künsting, 1990) versucht, die Funktion des Spiels aus geisteswissenschaftlicher und naturwissenschaftlicher Perspektive gleichermaßen zu bestimmen und für pädagogische Ziele fruchtbar zu machen. Entwicklungspsychologen haben empirisch nachgewiesen, dass Spielen eine entwicklungsfördernde Rolle übernimmt und in der kognitiven Entwicklung von zentraler Bedeutung ist (z.B. Oerter, 1995). Eine andere Perspektive nimmt die mathematisch und wirtschaftswissenschaftlich orientierte Spieltheorie ein, die z.B. Entscheidungen und Verhaltensweisen von Akteuren in Spielen untersucht und daraus (Kooperations-)Strategien ableitet. Ein eigener Forschungsbereich hat sich zu Planspielen entwickelt, die in der Aus- und Weiterbildung explizit mit Zielen des Lernens verbunden werden (z.B. Kriz, in Druck). Der Bereich der Computerspiele wurde und wird aus medienpädagogischer Sicht vor allem im Hinblick auf Wirkungen medialer Gewaltdarstellungen untersucht (z.B. Fritz & Fehr, 1997); andere sozial- und geisteswissenschaftliche Fragestellungen werden hier erst zögerlich aufgegriffen (z.B. Walter, 2002). Die Auffassung von

Spiel in diesen und anderen Disziplinen ist nicht immer gleich; eine einheitliche Definition sucht man vergeblich.

*Bestimmungstücke des Spiels.* Einsiedler (1991) schlägt vor, statt einer auf alle Altersgruppen und Situationen gleichermaßen einheitliche Spieldefinition zentrale Bestimmungstücke des Spiels festzulegen, von denen allerdings nicht immer alle gegeben sein müssen, um von Spiel sprechen zu können. Zu diesen Bestimmungstücken des Spiels zählen: die freiwillige Handlung, das Merkmal „nicht so gemeint“, die Regelgeleitetheit und die Eigenschaft, dass das Ziel in sich selbst liegt; zudem ist das Spiel begleitet vom Gefühl der Spannung und der Freude. In der angloamerikanischen Literatur werden zusätzlich noch die intrinsische Motivation (also die Motivation, bei der die Anreize zum Handeln in der Sache selbst bzw. direkt in einer bestimmten Tätigkeit liegen), das aktive Engagement und die Flexibilität als weitere Charakteristika betont (vgl. Reinmann-Rothmeier, 2003, S. 21). Wenn im Folgenden von Möglichkeiten des Spiels im Rahmen von medialen Lernumgebungen die Rede ist, orientieren wir uns an den genannten Bestimmungstücken des Spiels, wobei noch zu klären ist, welche von ihnen jeweils notwendig und welche auch verzichtbar sind.

*Computerspiele.* Das Computerspiel ist eine Sonderform des Spiels, das nur auf der Grundlage der neuen (digitalen) Medien möglich wurde. „Das Computerspiel ist ein elektronisches Spiel für einen oder mehrere Spieler, welches auf einem oder auf mehreren (per LAN oder Internet) Computern gespielt wird, über Eingabegeräte gesteuert werden kann und auf einem Monitor oder Display Bilder ausgibt. Im speziellen werden Computerspiele für Personalcomputer entwickelt, es kann aber auch jede Art von Computer (wie eine Spielkonsole) sein, wodurch es keinen klaren Unterschied zwischen Computer- und Videospiel gibt. Das Computerspiel ist ein interaktives Medium. Der Spieler steuert dabei einen virtuellen Charakter als Stellvertreter durch eine vordefinierte Welt. Er kann sich in der gegebenen Welt zum Teil frei bewegen. Der Spieleentwickler hat zuvor Regeln und ein Ziel definiert. Der Spieler muss diese Regeln einhalten (...), um das Ziel zu erreichen. Ein Qualitätsmerkmal für Computerspiele ist oft die Handlungsfreiheit oder die glaubhafte Simulation dieser“<sup>1</sup>. Vor allem die im Spielbereich sehr beliebten Abenteuerspiele (Adventure Games) kombinieren Erzählungen (narrative Struktur) mit Spielen (Spielstruktur) und bauen auf diese Weise besondere emotional-motivationale Wege des „Hineintauchens“ in die Spielwelt auf (vgl. Walter, 2002).

## **2.2 Emotion und Motivation als Brücke zwischen Spielen und Lernen**

*Spielen und Lernen.* „Spielerisches Lernen“ – was im Vorschul- und Grundschulalter noch Realität werden kann, scheint in höheren Schulen ebenso wie in der Hochschule offenbar in weite Ferne zu rücken. Allerdings zeigen praktische Erfahrungen wie auch Forschungen, dass emotional-motivationale Erlebnisse wie Freude am Tun und eigenen Wirken, Spaß am Gestalten und Aufgehen in bestimmten Tätigkeiten (bei denen man die Zeit und Anstrengung vergisst) nicht dem Spiel vorbehalten sind, sondern auch bei anderen Tätigkeiten selbst in Lernsettings auftreten können; spielerische Elemente sind dabei offensichtlich beteiligt (vgl. Reinmann-Rothmeier, 2003).

<sup>1</sup> Zitat aus Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Computerspiel>



Emotion und Motivation (insbesondere die oben bereits erwähnte intrinsische Motivation) sind zwei psychische Gegebenheiten, die sowohl beim Spielen als auch beim Lernen eine zentrale Rolle spielen. Dabei erweisen sich vor allem psychologische Konzepte wie Neugier, Interesse und Flow-Erleben als vorteilhaft, um zum einen die Bedeutung von Emotion und Motivation beim Lernen zu erkennen und um zum anderen die Potentiale des Spiels für das Lernen offen zu legen.

*Neugier.* Sowohl bei Menschen als auch bei Tieren gibt es das Phänomen, dass sie sich neuen, unbekannten und unvertrauten Reizen und Situationen zuwenden, ihre Aufmerksamkeit auf sie richten und sie durch Inspektion und Manipulation erkunden. In der Motivationspsychologie spricht man vom Neugiermotiv und man geht davon aus, dass der Mensch mit diesem Bedürfnis nach Herausforderungen und kompetenter Bewältigung von Risiken und Unsicherheit von Geburt an ausgestattet ist (vgl. Stangl, 2004). Kleine Kinder kann man besonders gut dabei beobachten, wie sie sich Neuem mit Neugier zuwenden und das noch Unbekannte zu erforschen suchen. Trotzdem ist Neugier nicht auf die Kindheit beschränkt. Neugierig wird auch der Erwachsene in der Regel dann, wenn er mit Ereignissen konfrontiert wird, die nicht oder nicht vollständig in das eigene Wissenssystem passen.

*Interesse.* Während Neugier eine kurzfristige Phase der Erkundung auslöst, versteht man unter Interessen längerfristige Beziehungen einer Person zu bestimmten Inhalten, Gegenständen und Tätigkeiten. Diese „Person-Gegenstands-Beziehung“ kann durch besondere Umstände (z.B. die Interessantheit von Inhalten) hervorgerufen werden und eine (kurze) Zeit anhalten, oder es entwickelt sich ein langfristig wirksames Interesse, das für das Selbstkonzept der Person relevant wird (Krapp, 1998). Inhalte und Handlungen, für die man sich interessiert, weisen besondere Merkmale auf: Sie sind von positiven Emotionen begleitet, haben eine hohe subjektive Bedeutung und gehen mit dem Gefühl der Selbstbestimmung einher.

*Flow-Erleben.* In den 1970er Jahren hat Csikszentmihalyi (1975, 1993) bei Freiclimbern, Motorradfahrern und Schachspielern ein spezielles Phänomen der intrinsischen Motivation untersucht, das mit hoher Zufriedenheit und freudvollem Erleben verknüpft ist: das Flow-Erleben. Flow entsteht – einfach formuliert – wenn man in eine Tätigkeit, die man beherrscht und die einen doch herausfordert, so vertieft ist, dass man in dieser Tätigkeit aufgeht, alles andere um sich herum – auch die Zeit – vergisst. Flow entsteht bei kreativem Arbeiten, beim Spielen oder bei Aktivitäten, die volle Konzentration erfordern. Flow ist eine positive Erfahrung, die sich aus einem Mix von Anstrengung und spielerischer Leichtigkeit ergibt.

*Emotion und Motivation als Brücke.* Neugier, Interesse und Flow-Erleben erhöhen Lernchancen und Lernerfolge, weil sie eine hohes Engagement des Lernenden bewirken. Neugier, Interesse und Flow-Erleben sind in (Computer-)Spielen wahrscheinlicher als in traditionellen Lernsettings: Nutzer von Computerspielen werden in spannende, neugierig machende Geschichten involviert, übernehmen Rollen und können (selbstbestimmt und dennoch unter Beachtung bestimmten Regeln) Ereignisse beeinflussen, vergessen die Zeit im Spiel, freuen sich über Erfolge und Kompetenzaufbau und entwickeln auf dieser Basis ausgeprägte Interessen. Hohe Aktivität und Interaktivität in der virtuellen Umgebung sind sicher gestellt, die man sich in Lernumgebungen oft vergeblich wünscht. Vor diesem Hintergrund liegt die Folgerung

nahe, Spielelemente vor allem aufgrund der emotional-motivationalen Potentiale in Lernumgebungen zu integrieren (z.B. Meier & Seufert, 2003 b; Krapp, 1998).

*Das Spiel als Balanceakt.* Wie wichtig für intrinsisch motivierte Handlungen das Gefühl ist, autonom entscheiden und agieren zu können, haben vor allem Deci und Ryan (1993) gezeigt. Selbstkontrolle über den Gang von Ereignissen ist auch im Spiel ein wichtiges Element: Verlieren z.B. Nutzer von Computerspielen die Kontrolle, ist das ein typisches Abbruchkriterium. Auch in Lehr-Lernkontexten kann gezeigt werden, dass die Motivation sinkt oder verschwindet, wenn Lernenden die Kontrolle über ihr Handeln entzogen wird und sich die zu vermittelnden Inhalte weder langfristig noch kurzfristig mit den Zielvorstellungen der Lernenden vereinbaren lassen (Stark & Mandl, 2000). Das Spiel ist letztlich ein Paradebeispiel für ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Selbststeuerung und Selbstkontrolle (durch hohe Freiheitsgrade in der Spielhandlung) einerseits sowie Fremdsteuerung und Fremdkontrolle (durch unterschiedlich komplexe und strenge Regelwerke) andererseits. Ähnlich verhält es sich mit der Ausgewogenheit zwischen Spannung und Entspannung, die z.B. für das Flow-Erleben wichtig ist: Insbesondere Computerspiele ermöglichen eine Anpassung des Schwierigkeitsgrades an das Fähigkeitsniveau ihrer Spieler und können auf diesem Wege einen ausbalancierten Wechsel von Spannung und Entspannung bewirken (Fritz, 2003).

### **3 Didaktische Gestaltung einer Blended Learning-Umgebung mit Game-Based Learning-Elementen**

Ein typisches Merkmal pädagogisch-didaktischer Entwicklungen im Zusammenhang mit den zu verschiedenen Zeiten „neuen“ Medien war und ist die Hoffnung, mit dem Aufkommen neuer medialer Möglichkeiten viele alte Probleme im Bildungsalltag endlich in den Griff zu bekommen. Dass sich dies beim E-Learning (wie vorher etwa beim Bildungsfernsehen oder Sprachlabor) nicht bewahrheitet hat, wurde anfangs schon erwähnt. Nun soll mit dem Begriff und der noch wenig differenzierten Idee des „Game-Based Learning“ nicht der gleiche Fehler begangen werden: Game-Based Learning – so unsere Überzeugung – wird seine Möglichkeiten nur entfalten können, wenn erstens eine theoretische Einordnung und Durchdringung des Thema und zweitens eine zur Domäne und zum Kontext passende sowie in sich stimmige Einbindung in eine mediale Lernumgebungen gelingt, die neben dem Spiel andere und ergänzende didaktische Elemente umfassen. Vor diesem Hintergrund verfolgt das Kooperationsprojekt zwei zentrale Ziele: Zum einen die Entwicklung eines Blended Learning-Konzepts für die MST und zum anderen die Entwicklung einer wissensbasierten Spielsoftware im Sinne des Game-Based Learning, das ebenfalls für die MST zu spezifizieren ist.

#### **3.1 Ziel I: Entwicklung eines Blended Learning-Konzepts für die MST**

*Blended Learning in der MST.* Unter „Blended Learning“ verstehen wir im Folgende eine Sonderform des E-Learning, bei dem das Lernen mit neuen (Online- oder Offline-) Medien mit Elementen der Präsenzlehre verbunden wird und verschiedene Lehr- Lernmethoden zu Anwendung kommen, sodass unterschiedliche Formen des Lernens (z.B. angeleitetes und selbstgesteuertes Lernen, individuelles und koopera-

tives Lernen) möglich sind (Reinmann-Rothmeier, 2003). Im Rahmen unseres Projekts in der Mikrosystemtechnik ist die Mischung sowohl der Medien als auch der Methoden zum einen von der bisherigen Lehr-Lernkultur und den darin etablierten Routinen mit bestimmt, um ein anschlussfähiges und implementierbares Konzept entwickeln zu können. Zum anderen muss das Konzept den Besonderheiten der Domäne, deren Herausforderungen und Zielsetzungen sowie der Zielgruppe (siehe Abschnitt 1) gerecht werden. Letzteres führte auch zu der Zielsetzung, Spielelemente für die MST zu konzipieren und in eine Blended Learning-Umgebung einzubetten.

*Aktueller Planungsstand.* Im Studiengang Elektrotechnik – Fachbereich Mikrostrukturierte mechatronische Systeme –, für den eine Blended Learning-Umgebung zur MST entwickelt werden soll, gibt es derzeit eine klassische Vorlesung und eine dazugehörige Übung; beides sind Präsenzveranstaltungen. Nach wie vor soll aus inhaltlichen Gründen und aus Gründen der Anschlussfähigkeit die Vorlesung zur MST im Mittelpunkt stehen. Diese Vorlesung aber wird künftig medial unterstützt und durch neue (mediale) Elemente angereichert werden, wobei eine wissensbasierte Spielsoftware als besonderer motivationaler Impuls im Sinne des Game-Based Learning ein zentrales neues didaktisches Element darstellt. Die nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über den derzeitigen Stand der Planungen:

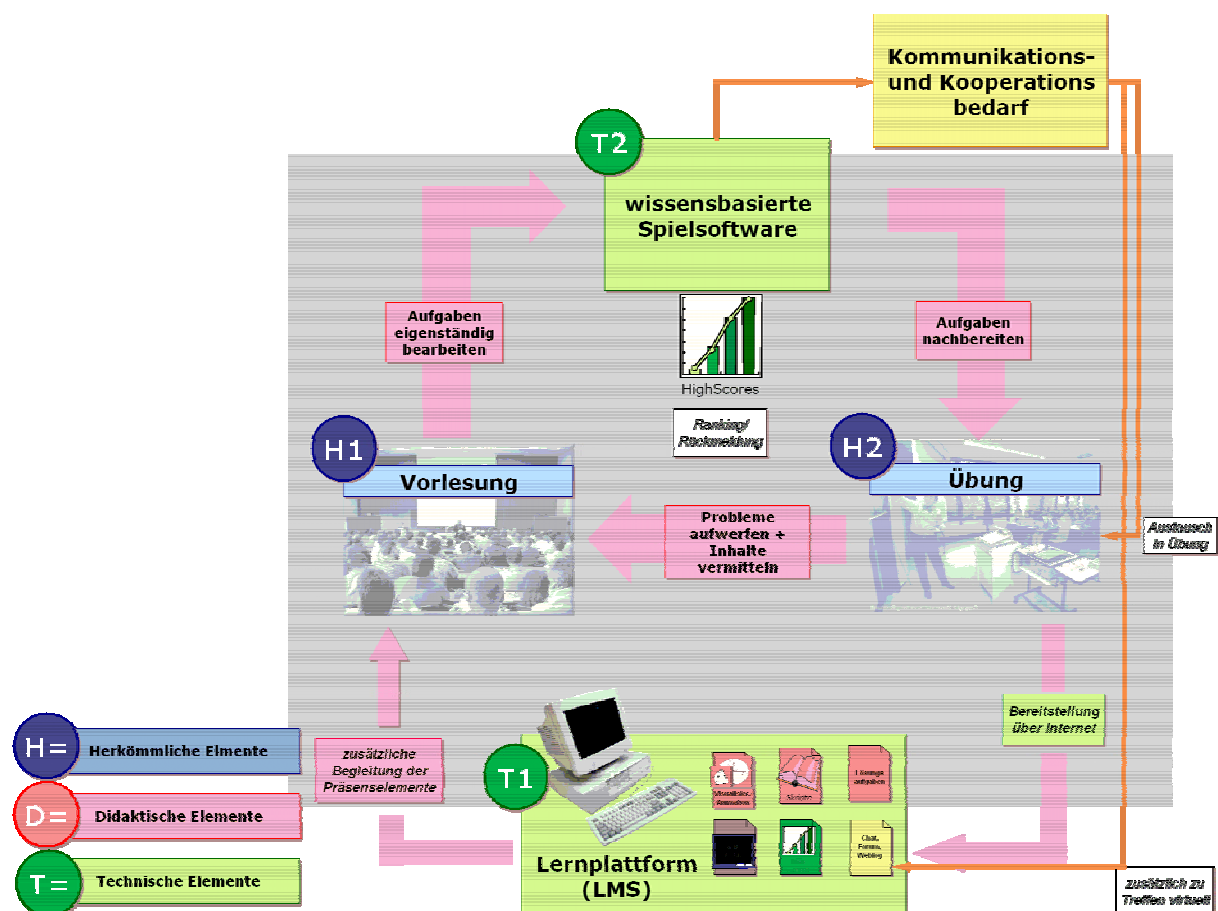


Abb. 1: Aktueller Stand der konzeptionellen Planungen

*Elemente der Blended Learning-Umgebung und deren Funktionen.* In blauer Farbe sind die bisherigen beiden Elemente der Lehre (Vorlesung und Übung<sup>2</sup>) in der obigen Abbildung eingetragen. Diese Präsenzelemente sollen durch eine *Lernplattform* (Learning Management System; kurz LMS) virtuell begleitet werden. Das LMS bietet asynchrone Diskussionsmöglichkeiten und stellt zur Orientierung Gliederungen und Lernmaterialien wie z.B. Visualisierungen sowie Literaturangaben etc. zur Verfügung. Zudem können organisatorische Fragen zu den Präsenzelementen über das LMS geklärt sowie Lösungen zu Aufgaben dokumentiert und verglichen werden. Darüber hinaus soll in die Lernumgebung eine *wissensbasierte Spielsoftware* integriert werden, mit der die Studierenden Möglichkeiten zur Vertiefung, Übung und Wiederholung von Vorlesungsinhalten erhalten (gekennzeichnet in grüner Farbe). Die teilweise bereits angesprochenen didaktischen Zielsetzungen sind rot eingetragen: Die Vorlesung hat leitenden Charakter für die inhaltliche Orientierung in der Domäne der MST, dient vorrangig der Vermittlung notwendiger Fachinformationen und bietet durch den Präsenzmodus zudem die Möglichkeit, direkt Fragen zu stellen und mit dem Experten zu diskutieren. Die wissensbasierte Spielsoftware soll die Studierenden in besonders motivierender Weise dazu anregen, die Inhalte noch einmal zu wiederholen, anzuwenden und zu vertiefen. Zu diesem Zweck ist eine problemorientierte Aufbereitung der Vorlesungsinhalte erforderlich. Zudem sollen über die Spielsoftware Anlässe für Kommunikation und Kooperation geschaffen werden, denen teils im Spiel selbst, teils aber auch in den Präsenzveranstaltungen und durch das LMS Rechnung getragen werden kann.

*Entwicklung eines kohärenten Blended Learning-Konzepts.* Die Entwicklung eines zur Domäne und zur Zielgruppe passenden und in sich stimmigen Blended Learning-Konzepts ist eines der beiden Hauptziele des Kooperationsprojekts. Vor dem Hintergrund der bereits skizzierten Erkenntnisse und Erfahrungen zum E-Learning an der Hochschule ist es erklärtes Ziel, eine nachhaltig implementierbares, auch für andere technische Themen adaptierbares Konzept zu entwickeln, das in besonderer Weise den inhaltlichen, überfachlichen und emotional-motivationalen Anforderungen in der Hochschullehre zur MST gerecht werden soll. Innerhalb der Projekts sollen auf der Grundlage theoretischer Überlegungen verschiedene klassische und spielbezogene Elemente unter Rückgriff auf die neuen Medien so miteinander kombiniert und verzahnt werden, dass neben Fachwissen auch die zu Beginn dieses Berichts angesprochenen Schlüsselqualifikationen erworben und eingeübt sowie neue Möglichkeiten der Motivierung und der emotionalen Involvierung ausgeschöpft werden.

### **3.2 Ziel II: Entwicklung einer wissensbasierten Spielsoftware für die MST**

*Der Begriff der wissensbasierten Spielsoftware.* Der Begriff „wissensbasierte Spielsoftware“ ist eine zunächst einmal vorläufige Hilfskonstruktion, die zwei Dinge deutlich machen soll: Erstens soll erkennbar werden, dass motivationssteigernde und emotionsfördernde Funktionen und konzeptionelle Ideen aus dem Bereich der Computerspiele (speziell der Adventure Games) herangezogen und analog dazu ein Spielkonzept erarbeitet werden soll, das die Möglichkeiten des Lernens durch Spiels ausschöpft (vgl. Abschnitt 2). Zweitens soll vermieden werden, eine einseitig auf

---

<sup>2</sup> Der Verbleib der Übung als klassische Präsenzveranstaltung ist zum derzeitigen Stand der Planungen noch unklar.

Spielprozesse im Freizeitbereich bezogene Assoziation auszulösen, was durch den Zusatz „wissensbasiert“ zum Ausdruck kommt. Bekannte Begriffe wie Lernspiel, Simulation oder Planspiel als Bezeichnung des Vorhabens sind weder treffsicher genug noch legen sie Vorstellungen bei der Zielgruppe nahe, die den Projektbeteiligten sinnvoll erscheinen.

*Gründe für eine wissensbasierte Spielsoftware.* Theoretische Argumente, die für die Einbindung der Idee des Game-Based Learning in die mediale Lernumgebung sprechen, wurden bereits aufgeführt und vor allem mit emotional-motivationalen Aspekten (Neugier, Interesse, Flow-Erleben) verknüpft (vgl. Abschnitt 2). Dabei kamen wir auch auf das derzeitige Defizit an emotionsbezogenen Zielen und Gestaltungsideen beim E-Learning zu sprechen, das im Rahmen des Projekts ebenfalls aufgegriffen werden soll. Computerspiele zeichnen sich durch ein hohes Maß an Anschaulichkeit, Komplexität und Interaktivität aus, was für die angestrebten Lehr-Lernziele in der MST von Bedeutung ist. Computerspiele basieren – im Gegensatz zu vielen anderen lernbezogenen Anwendungen – auf weit entwickelten Technologien, was sich sowohl im Grafikdesign als auch in der Gestaltung von Interaktions- und Manipulationsmöglichkeiten zeigt. Diese (komplexen) Potentiale für Lehr-Lernziele nutzbar zu machen, ist erklärtes Ziel unseres Projekts. Die damit verbundene enge Kooperation zwischen Technik und Didaktik verspricht interessante Entwicklungen. Ein weiterer Grund für die Suche nach expliziten Anregungen aus dem Spielbereich liegt in der besonderen Struktur von Adventure Games: Die enge Verzahnung von „Narration“ (also einer Geschichte mit einer Handlung und konkreten Akteuren) mit dem Spiel im Sinne der regelgeleiteten, aber trotzdem freien Gestaltung von Aktionen ist dabei ebenso interessant wie der Ablauf von Spielprozessen auf verschiedenen „Levels“.

*Ziel einer wissensbasierten Spielsoftware für die MST.* Der derzeitige Planungsstand sieht vor, die (an der Vorlesung angelehnten) Inhalte problemorientiert als berufsbezogene Aufgaben mit authentischen Merkmalen aus der Arbeitswelt aufzubereiten, die dann in verschiedenen „Missionen“ bzw. auf verschiedenen „Levels“ zu bearbeiten sind. Ein Beispiel aus dem Bereich der Produktionsverfahren mag dies veranschaulichen: Innerhalb der Spielumgebung werden den Studierenden industrieübliche Geräte, Technologien, Arbeitskräfte und Einrichtungen (z.B. Gebäude) zur Verfügung gestellt, die für die Lösung eines konkreten Problems erforderlich sind. Ziel ist es, dass die Studierenden auf der Grundlage des in der Vorlesung vermittelten Wissens und unter Nutzung der gegebenen Ressourcen eine optimal Lösung erarbeiten und dabei Faktoren berücksichtigen, die im Rahmen der Hochschulausbildung meist keine Rolle spielen, in der realen Arbeitswelt aber gefordert sind: Dazu gehören etwa die Kosten für Geräte, Arbeitskräfte und Einrichtungen, Gütekriterien von Produkten (wie Größe, Verkaufspreis, Leistungsaufnahme). Zudem müssen innerhalb des Spiels Maßnahmen ergriffen werden, die für eine erfolgreiche Produktion notwendig sind (z.B. Einrichtung eines Managements/einer Verwaltung, Kooperation mit Verbänden und Forschungseinrichtungen etc.).

*Nutzung verschiedener Genres aus dem Spielbereich.* Die konkrete Konzeption und Umsetzung der wissensbasierten Spielsoftware steht zum derzeitigen Projektstand noch am Anfang. Erste Ideen gehen dahin, verschiedene Genres von Computerspielen zu analysieren, deren typischen Eigenschaften herauszuarbeiten und im Hinblick auf den Nutzen für Lehr-Lernzwecke im gegebene Kontext der MST zu untersuchen.

So erfordern beispielsweise Wirtschaftssimulationen vom Spieler, dass er verschiedene Produktions-, Wohn-, Verarbeitungsgebäude, Fahrzeuge, Arbeiter, Maßnahmen (z.B. Straßenbau) und Strategien (z.B. Handel) kombiniert, um größtmöglichen wirtschaftlichen Erfolg zu erzielen – eine Kombinationsnotwendigkeit realer Ressourcen, die sich auch für das Spiel in der MST nutzen ließe. Im Vergleich zu Wirtschaftssimulationen legen Strategiespielen größeren Wert auf eine packende Geschichte; bei Adventure Games und Rollenspielen ist die Geschichte bzw. die Narration (s.o.) sogar ausschlaggebend. Angesichts der Motivierungsprobleme wäre der narrative Charakter ein weiteres wichtiges Element bestimmter Genres zur Nutzung eines Spiels für die MST.

*Konzeption eines innovativen Konzepts zum Game-Based Learning.* Die Entwicklung einer wissensbasierten Spielsoftware im Sinne des Game-Based Learning einschließlich einer theoretischen Fundierung dieser neuen, auf Emotion und Motivation abzielenden Form des E-Learning ist das zweite der beiden Hauptziele des Kooperationsprojekts. Infolge der geringen Theorie- und Forschungslage zum Game-Based Learning im hier verstandenen Sinne, sollen zum einen die theoretischen Grundlagen erarbeitet und das Game-Based Learning theoretisch untermauert werden. Zum anderen soll auf dieser Basis für die MST eine wissensbasierte Spielsoftware entwickelt werden, die sich sinnvoll in ein Blended Learning-Konzept einbetten und letztlich auch für andere technische Fächer adaptieren lässt.

## 4 Theoretische Einordnung

*Design-Based Research.* Das Projekt soll bezogen auf die Forschungsstrategie im Sinne einer Design-Based Research durchgeführt werden (Kelly, 2003; Reinmann, in Druck). Dazu gehört zum einen der explizite Wunsch nach Veränderung der sozialen Praxis (in unserem Fall der Wunsch nach Verbesserungen der Qualität der Hochschullehre in der MST) und zum anderen der Bezug zu theoretischen Ansätzen. Entsprechend liegen die Ziele des Projekts sowohl in der Weiterentwicklung oder Generierung theoretischer Modelle als auch in der Entwicklung implementierbarer Konzepte für die Hochschullehre. Ein solches Vorgehen setzt allerdings voraus, dass man bereits bei der Konzeptionierung auf theoretische Bezüge zu einer oder mehreren Lerntheorien sowie zu einem oder mehreren didaktischen Modellen achtet, ohne dabei allerdings die praktischen Erfordernisse der Domäne und der Zielgruppe außer Acht zu lassen.

*Grundlagen einer kohärenten Didaktik.* Im Bereich des E-Learning gibt es kaum ein didaktisches Modell (mit verschiedenen lehr-lerntheoretischen Wurzeln), das nicht bereits Pate für eine virtuelle Lernumgebung stand (vgl. Reinmann, in Vorbereitung). Die Erfahrung zeigt, dass pauschale Urteile über die Güte einer Lerntheorie oder eines didaktischen Modells für die Konzeption von E-Learning- oder Blended Learning-Umgebungen weder berechtigt noch zielführend sind: Entscheidend ist die Eignung einer Theorie oder eines Modells für die Zielsetzung des Lernens. Können behavioristische Modelle für Übungszwecke erfolgreich sein, so versagen sie beim Erwerb komplexerer Fähigkeiten. Können kognitivistische Modelle für die didaktische Aufbereitung komplexer Inhalte fruchtbar sein, so haben sie ihre Grenzen bei Fragen der eigenaktiven und konstruktiven Auseinandersetzung mit denselben. In Zukunft wird sich – so unsere These – zeigen, dass eine kohärente Abstimmung verschiedener

theoretischer Grundlagen und deren Passung zu Zielen und Kontexten ein bisher vernachlässigtes Erfolgskriterium ist, das wir auch auf die Entwicklung der Blended Learning-Umgebung für die MST anwenden wollen.

*Instructional und Context Design.* Behavioristische, vor allem aber kognitivistische Lehr-Lernmodelle gehen von einer grundsätzlichen Steuerbarkeit des menschlichen Lernens aus: Der Vorteil sind präzise Anleitungen insbesondere zur Gestaltung von Inhalten für Lernumgebungen (mit oder ohne den neuen Medien); der Nachteil ist eine gewisse Ignoranz gegenüber der Autonomie und "Unberechenbarkeit" des Lernenden, was in hohem Maße mit den bereits diskutierten emotional-motivationalen Aspekten des Lernens zu tun hat. Im Bereich des Lernens mit neuen Medien hat sich für eine eher kognitivistisch orientierte Herangehensweise der Begriff des „Instructional Design“ eingebürgert (vgl. Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001; Reinmann, in Vorbereitung). Konstruktivistische Lehr-Lernmodelle dagegen bestreiten eine genaue Planbarkeit und Kontrollierbarkeit menschlichen Lernens: Der Vorteil ist eine stärker auf das Phänomen Lernen bezogene Denk- und Handlungsweise bei der Gestaltung von Lernumgebungen; der Nachteil liegt in einem Defizit konkreter Handlungsanweisungen für den Lehrenden und der Gefahr der Überforderung von Lehrenden und Lernenden gleichermaßen. Reinmann (in Vorbereitung) schlägt als „Sammelbegriff“ für konstruktivistisch orientierte Lehr-Lernmodelle den Terminus „Context Design“ vor. Die „Kunst“ der Gestaltung liegt nun darin, sinnvolle, auf den Gegenstand und die Ziele abgestimmte Kombinationsmöglichkeiten für die Gestaltung von Inhalten sowie für die Gestaltung von Aufgaben (im weitesten Sinne) zu finden, die eine aktive, individuelle wie auch soziale Auseinandersetzung der Lernenden mit den Inhalten nahe legen, anregen und unterstützen.

*Theoretische Fundierung didaktischer Konzepte.* Sowohl das zu entwickelnde Blended Learning-Konzept als auch die Konzeption des Game-Based Learning am Beispiel einer wissensbasierten Spielsoftware für die MST wird sich verschiedener lehrerlernetheoretischer Modelle bedienen. Dabei soll explizit gemacht werden, welche Merkmale einzelner Modelle aus welchen Gründen für die Blended Learning-Konzeption sowie für die Konzeption des Game-Based Learning brauchbar sind. Erste Überlegungen gehen dahin, sich etwa für die Gestaltung der Inhalte (in den Präsenzelementen ebenso wie in den E-Learning-Komponenten) bei Instructional Design-Modellen von Reigeluth & Stein (1983) und Merrill (1983) Anleihen zu nehmen. Für die Verbindung der wissensbasierten Spielsoftware mit der Blended Learning-Umgebung dürften – so erste Überlegungen – gemäßigt konstruktivistische Ansätze wie Cognitive Apprenticeship (Collins, Brown & Newmann, 1989) von Bedeutung sein. Sinnvolle Bezüge ließen sich bei der Spielkonzeption zum Anchored Instruction-Ansatz (Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1997) sowie zum Goal-Based Scenario-Ansatz (Schank, 1993) herstellen. Ziel ist es, die jetzt anstehende Feinkonzeption im Hinblick auf diese und andere theoretische Überlegungen zu beginnen, deren Details gesondert dokumentiert werden.

## 5 Literatur

- Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1997). *The Jasper project: Lessons in curriculum, instruction, assessment, and professional development*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Collins, A., Brown, J. S. & Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction* (S. 453-494). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Csikszentmihalyi, M. (1993). *Flow. Das Geheimnis des Glücks*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Csikszentmihalyi, M. (1975). *Das Flow Erlebnis. Jenseits von Angst und Langeweile im Tun aufgehen*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Deci, L. & Ryan, M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39, 2, 223-237.
- Edelson, D.C. (2002). Design research: What we learn when we engage in design. In *The Journal of the Learning sciences*, 1, 1, 105-112.
- Einsiedler, W. (1991). *Das Spiel der Kinder. Zur Pädagogik und Psychologie des Kinderspiels*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Fritz, J. (1995). Warum Computerspiele faszinieren. Empirische Annäherungen an Nutzung und Wirkung von Bildschirm- Spielen. Weinheim: Juventa.
- Fritz, J. & Fehr, W. (Hrsg.) (1997). *Handbuch Medien: Computerspiele. Theorie, Forschung und Praxis*. Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung.
- Fritz, J. (1997). Edutainment – Neue Formen des Spielens und Lernens? In J. Fritz & W. Fehr (Hrsg.), *Handbuch Medien: Computerspiele. Theorie, Forschung und Praxis*. Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung.
- Fritz, J. (2003). Zwischen Frust und Flow. In J. Fritz & W. Fehr (Hrsg.), *Computerspiele. Virtuelle Spiel- und Lernwelten*. Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung.
- Honolka, H. (2003). *Schlüsselqualifikationen*. Internet: [http://www.s-a.uni-muenchen.de/neuesweb/2angebote\\_fuer\\_studierende/infothek\\_broschueren/schluessel.pdf](http://www.s-a.uni-muenchen.de/neuesweb/2angebote_fuer_studierende/infothek_broschueren/schluessel.pdf) (Stand August 2003). München: Ludwig-Maximilians-Universität, Institut Student und Arbeitsmarkt.
- Kelly, A. E. (2003). Research as Design. *Educational Researcher*, 32, 1, 3-4. Internet: [http://www.aera.net/pubs/er/pdf/vol32\\_01/AERA320103.pdf](http://www.aera.net/pubs/er/pdf/vol32_01/AERA320103.pdf), (Stand 03.05.2004).



- Kolb, M. (1990). Spiel als Phänomen- Das Phänomen Spiel. Studien zu phänomenologisch-anthropologischen Spieltheorien. In *Schriften der Deutschen Sporthochschule Köln*, 24.
- Krapp, A. (1998). Interesse. In D. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 213-218). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Krapp, A. (1999). Intrinsische Lernmotivation und Interesse. Forschungsansätze und konzeptuelle Überlegungen. In *Zeitschrift für Pädagogik*, 45, 3, 387-406.
- Kriz, W.C. (in Druck). *Planspielmethode*. Erscheint in G. Reinmann & H. Mandl (Hrsg.), *Psychologie des Wissensmanagements. Perspektiven – Konzepte – Methoden*. Göttingen: Hogrefe.
- Künsting, W. (1990). Spiel und Wissenschaft. Versuch einer Synthese naturwissenschaftlicher und Geisteswissenschaftlicher Anschauungen zur Funktion des Spiels. *Schriften der Deutschen Sporthochschule Köln Bd. 25*.
- Meier, C. & Seufert, S. (2003a). Game-based Learning: Erfahrungen mit und Perspektiven für digitale Lernspiele in der betrieblichen Weiterbildung. In A. Hohenstein & K. Wilbers, *Handbuch E-learning*. Köln: Fachverlag Deutscher Wirtschaftsdienst.
- Meier, C. & Seufert, S. (2003b). Lebenslanges (E-)Learning: Lust oder Frust? Zum Potential digitaler Lernspiele für die betriebliche Bildung. In: *Weiterlernen - neu gedacht. Erfahrungen und Erkenntnisse. QUEM-Report*, 78, 179-192. Berlin: Arbeitsgemeinschaft Betriebliche Weiterbildungsforschung e.V.
- Merrill, M.D. (1983). Component Display Theory. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: An overview of their current status* (pp. 279-333). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Oerter, R. (1995) (Hrsg.). *Entwicklungspsychologie. Ein Lehrbuch*. Weinheim: Beltz.
- Prensky M. (2001). *The Digital Game-based Learning Revolution*. New York: McGraw-Hill.
- Reigeluth, C.M. & Stein, F.S. (1983). The elaboration theory of instruction. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models. An overview of their current status* (pp. 335-381). Hillsdale: Erlbaum.
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (Hrsg.). (2001). *Virtuelle Seminare in Hochschule und Weiterbildung*. Bern: Huber.

- Reinmann-Rothmeier, G. (2003). Die vergessenen Weggefährten des Lernens: *Herleitung eines Forschungsprogramms zu Emotionen beim E-Learning*. (Arbeitsbericht 01). Augsburg: Universität Augsburg, Professur für Medienpädagogik.
- Reinmann, G. (in Vorbereitung). *E-Learning verstehen. Grundlagen einer kohärenten Didaktik*.
- Reinmann, G. (in Druck 2004). Gestaltung von E-learning-Umgebungen unter emotionalen Gesichtspunkten. Erscheint in S. Seufert (Hrsg.), *Gestaltung des E-Learning in der Hochschullehre - Eine Betrachtung pädagogischer Innovation aus multi-perspektivischer Sicht*. Neuwied: Luchterhand.
- Reppert, I. (2002). *E-Learning: Versuchen wir es mal mit „Blended Learning“*. Internet Financial Times Deutschland. <http://www.ftd.de/tm/it/16305304.html?nv=rs>, (Stand 15.02.2004).
- Schank, R. C. (1993). Goal-Based Scenarios: A radical Look at Education. *The Journal of the Learning Sciences*, 3, 4, 429-454.
- Stangl, W. (2004). Neugier - ein spezielles Motiv. Internet: <http://www.stangl-taller.at/ARBEITSBLAETTER/MOTIVATION/Neugier.shtml> (Stand: 01.03.04).
- Stracka, G.A. & Macke, G. (1981). *Lehren und Lernen in der Schule. Eine Einführung in Lehr-Lern-Theorien*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Stark, R. & Mandl, H. (2000). Konzeptualisierung von Motivation und Motivierung im Kontext situierten Lernens. In U. Schiefele & K.-P. Wild (Hrsg.), *Interesse und Lernmotivation: Untersuchungen zu Entwicklung, Förderung und Wirkung* (S. 95-116). Münster: Waxmann.
- Walter, K. (2002). *Nichts Neues unter der Sonne – Spiel- und Erzählstrukturen in graphischen Adventure Games*. Internet: <http://www.dichtung-digital.org/2002/02-25-Walter.htm> (Stand: 08.04.2004).